

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2002-337262
(P2002-337262A)

(43)公開日 平成14年11月27日(2002.11.27)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード*(参考)
B 3 2 B 9/00		B 3 2 B 9/00	A 4 F 1 0 0
C 2 3 C 14/08		C 2 3 C 14/08	A 4 K 0 2 9
14/20		14/20	A

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願2001-152045(P2001-152045)

(22)出願日 平成13年5月22日(2001.5.22)

(71)出願人 000003193

凸版印刷株式会社

東京都台東区台東1丁目5番1号

(72)発明者 鈴木 浩

東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内

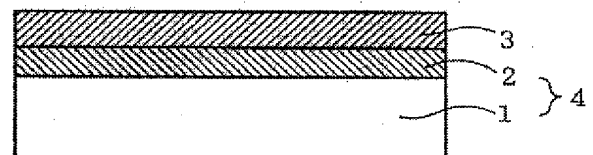
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 高ガスバリア性フィルム及びその製造方法

(57)【要約】

【課題】基材フィルムの表面に蒸着薄膜層を形成させる時に、フィルム表面から蒸着薄膜の膜厚の外側に向けて傾斜型の金属酸化物組成の蒸着薄膜層を、容易に、かつ、安定して形成させることにより、高いガスバリア性を有するフィルムを提供するものである。

【解決手段】高分子材料からなる基材フィルム1の少なくとも一方の面に、酸化アルミニウムの蒸着薄膜層2、ガスバリア性被膜層3を順次積層した積層体において、該酸化アルミニウムの蒸着薄膜が金属蒸気と酸化性ガスとの反応性蒸着法で形成されたものからなることを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】高分子材料からなる基材フィルムの少なくとも一方の面に、酸化アルミニウムの蒸着薄膜層、ガスバリア性被膜層を順次積層した積層体において、該酸化アルミニウムの蒸着薄膜が金属蒸気と酸化性ガスとの反応性蒸着法で形成されたものからなることを特徴とする高ガスバリア性フィルム。

【請求項2】前記金属蒸気がアルミニウム蒸気であり、かつ、酸化性ガスが酸素ガスであることを特徴とする請求項1記載の高ガスバリア性フィルム。

【請求項3】前記蒸着薄膜層の厚さが50～3000Åの範囲内であることを特徴とする請求項1又は請求項2記載の高ガスバリア性フィルム。

【請求項4】前記ガスバリア性被膜層が、水溶性高分子と、(a)1種以上の金属アルコキシド及びその加水分解物又は(b)塩化錫の少なくとも一方を含むものからなることを特徴とする請求項1乃至請求項3のいずれか1項記載の高ガスバリア性フィルム。

【請求項5】前記水溶性高分子が、ポリビニルアルコールであることを特徴とする請求項4記載の高ガスバリア性フィルム。

【請求項6】前記金属アルコキシドが、テトラエトキシシランまたはトリイソプロポキシアルミニウムあるいはそれらの混合物であることを特徴とする請求項4又は請求項5記載の高ガスバリア性フィルム。

【請求項7】前記請求項1乃至請求項6のいずれか1項記載の高ガスバリア性フィルムの酸化アルミニウムの蒸着薄膜層を金属蒸気と酸化性ガスの反応性蒸着法で形成する時に、前記酸化性ガスを真空蒸着装置内の冷却ドラムの基材巻き出し側の表面より10mm以上150mm以下の位置の供給口から導入することを特徴とする高ガスバリア性フィルムの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、食品、医薬品、精密電子部品等の包装分野に用いられる透明なガスバリア材に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、食品、医薬品、精密電子部品等の包装に用いられる包装材料は、内容物の変質、とくに食品においては蛋白質や油脂等の酸化、変質を抑制し、さらに味や鮮度を保持するために、またクリーン状態での取扱いが必要とされる医薬品においては有効成分の変質を抑制し、効能を維持するために、さらに精密電子部品においては金属部分の腐食、絶縁不良等を防止するために、包装材料を透過する酸素、水蒸気、その他内容物を変質させる気体による影響を防止する必要がある、これら気体(ガス)を遮断するガスバリア性を備えることが求められている。

【0003】そのため、従来から塩化ビニリデン樹脂を

コートしたポリプロピレン(KOP)や塩化ビニリデン樹脂をコートしたポリエチレンテレフタレート(KPET)あるいはエチレン・ビニルアルコール共重合体(EVOH)など一般にガスバリア性が比較的高いと言われる高分子樹脂組成物をガスバリア材として包装材料に用いた包装フィルムやアルミニウム(以下、A1とする)などの金属からなる金属箔、高分子樹脂フィルムにA1などの金属又は金属化合物を蒸着した金属蒸着フィルムを用いた包装材料が一般的に使用されてきた。

【0004】ところが、上述の高分子樹脂組成物をガスバリア材として用いた包装材料は、A1などの金属又は金属化合物を用いた箔やこれらの蒸着層を形成した金属蒸着フィルムに比べると温度・湿度の影響を受けてガスバリア性が劣化する傾向がある。一方、A1などの金属又は金属化合物を用いた箔やこれらの蒸着層を形成した金属蒸着フィルムは、温度・湿度などの影響を受けることは少なく、ガスバリア性に優れるが、包装体の内容物を透視して確認することができない等の欠点を有していた。

【0005】そこで、これらの欠点を克服した包装用材料として、最近ではセラミック薄膜を透明な高分子材料からなる基材上に蒸着法などの形成手段により形成された蒸着フィルムが上市されている。

【0006】前記セラミック薄膜の材料としては、酸化アルミニウム(AlO_x)、一酸化珪素(SiO)などの珪素酸化物、酸化マグネシウム、酸化カルシウムなどが安全性、原材料価格の点などで候補となりうる。しかしながら珪素酸化物は材料特有の色があるため、高透明にはなり得ず、また酸化マグネシウム、酸化カルシウムは原材料の昇華温度が高く、そのために蒸着工程における蒸発速度が遅くなる。そのためガスバリア性を発現させるのに十分な200Å程度の膜厚の薄膜を付着させようとすると、製膜時間が長時間になり、高コストに繋がるため商業的採算が合わないなどの欠点があった。

【0007】上記理由から、酸化アルミニウムの蒸着薄膜層を反応性蒸着法で形成させる方法が、原材料の安さと透明性の点から注目されている。更に、この蒸着薄膜層の上にポリビニルアルコールなどのコーティングを行うことで、水蒸気バリア性が $1g/m^2 \cdot 24h$ 程度の高水蒸気バリアフィルムが得られる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記酸化アルミニウムの蒸着薄膜層を反応性蒸着法で形成させる場合、装置内でのアルミニウム蒸気と酸素ガスの反応で形成される蒸着薄膜層は、反応させる時の酸素比率が多すぎるとガスバリア性が劣化し、アルミニウム蒸気が多すぎると透明性が低下するということが組成制御が非常に難しい。アルミニウム蒸気に酸素ガスを混合し反応させる際、従来法では図3に示す如く真空蒸着装置10の真空チャンバー11内の冷却ドラム15の中央の下端

10

20

30

40

50

表面から酸素ガス供給口17までの長さ、つまりdの間隔が150mmを超える位置より酸素ガスをアルミニウム蒸気雰囲気中に供給し、アルミニウム蒸気と酸素ガスを反応させて、酸化アルミニウムからなる蒸着薄膜層を基材フィルム1上に形成させる方法で生産されていた。

【0009】前述の如き位置から酸素ガスを供給する反応性蒸着法では、ピンポイントの化学組成制御が必要となり、アルミニウム蒸気量の変化などによる組成変化に十分対応できず理想的な酸化アルミニウム組成を得ることが困難で、ガスバリア性低下の原因となっていた。

【0010】さらに、従来法では蒸着薄膜層表面の酸化アルミニウムが酸素元素過多になるために、他の成分との密着性に乏しい膜表面が形成され、その蒸着薄膜層の上にさらに積層するガスバリア性被膜層の密着が不十分になり、ガスバリア性低下の原因となっていた。これらの理由により酸化アルミニウムを用いたガスバリア性フィルムでは、水蒸気バリア性が $0.5\text{ g/m}^2 \cdot 24\text{ h}$ 以下の高ガスバリア性は発現されていなかった。

【0011】本発明の課題は、基材フィルムの表面に蒸着薄膜層を形成させる時に、フィルム表面から蒸着薄膜の膜厚の外側に向けて傾斜型の金属酸化物組成の蒸着薄膜層を、容易に、かつ、安定して形成させることにより、高いガスバリア性を有するフィルムを提供するものである。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明の請求項1に係る発明は、高分子材料からなる基材フィルムの少なくとも一方の面に、酸化アルミニウムの蒸着薄膜層、ガスバリア性被膜層を順次積層した積層体において、該酸化アルミニウムの蒸着薄膜が金属蒸気と酸化性ガスとの反応性蒸着法で形成されたものからなることを特徴とする高ガスバリア性フィルムである。

【0013】次に、請求項2に係る発明は、上記請求項1に係る発明において、前記金属蒸気がアルミニウム蒸気であり、かつ、酸化性ガスが酸素ガスであることを特徴とする高ガスバリア性フィルムである。

【0014】次に、請求項3に係る発明は、上記請求項1又は請求項2に係る発明において、前記蒸着薄膜層の厚さが50～3000Åの範囲内であることを特徴とする高ガスバリア性フィルムである。

【0015】次に、請求項4に係る発明は、上記請求項1乃至請求項3のいずれか1項に係る発明において、前記ガスバリア性被膜層が、水溶性高分子と、(a)1種以上の金属アルコキシド及びその加水分解物又は(b)塩化錫の少なくとも一方を含むものからなることを特徴とする高ガスバリア性フィルムである。

【0016】次に、請求項5に係る発明は、上記請求項4に係る発明において、前記水溶性高分子がポリビニルアルコールであることを特徴とする高ガスバリア性フィルムである。

【0017】次に、請求項6に係る発明は、上記請求項4又は請求項5に係る発明において、前記金属アルコキシドがテトラエトキシシランまたはトリイソプロポキシアルミニウムあるいはそれらの混合物であることを特徴とする高ガスバリア性フィルムである。

【0018】次に、請求項7に係る発明は、上記請求項1乃至請求項6のいずれか1項記載の高ガスバリア性フィルムの酸化アルミニウムの蒸着薄膜層を金属蒸気と酸化性ガスの反応性蒸着法で形成させる時に、前記酸化性ガスを真空蒸着装置内の冷却ドラムの基材巻き出し側の表面より10mm以上150mm以下の位置の供給口から導入することを特徴とする高ガスバリア性フィルムの製造方法である。

【0019】

【作用】本発明によれば、基材フィルムの表面に近い側に酸素元素の比率が大きい酸化アルミニウムを形成させ、膜厚の外側方向に向けて順次アルミニウム元素の比率が大きい傾斜組成の酸化アルミニウムの蒸着薄膜層を形成させているので、より安定したガスバリア性が得られると共に、得られた蒸着薄膜層の外側表面がアルミニウム元素の比率が大きい金属酸化物になっているため、その上に積層されるガスバリア性被膜層の密着性が向上し、さらに高いガスバリア性が達成される。

【0020】

【発明の実施の形態】本発明の高ガスバリア性フィルムを実施の形態に沿って以下に詳細に説明する。

【0021】図1は本発明の一実施の形態を示す高ガスバリア性フィルムの側断面図であり、フィルムの厚み方向に順に、基材フィルム1、酸化アルミニウムの蒸着薄膜層2、ガスバリア性被膜層3が形成されている。なお、基材フィルム1に蒸着薄膜層2を積層したフィルムを蒸着フィルム4としている。

【0022】前記基材フィルム1は透明性を有する高分子材料であり、とくに無色透明であればよく、通常、包装材料として用いられるものが好ましい。例えば、ポリエチレンテレフタレート(PET)、ポリプロピレン(PP)、ナイロン(Ny)樹脂などの機械的強度、寸法安定性を有するものが好ましく、これらをフィルム状に加工、さらには二軸方向に延伸したものが用いられる。さらに表面平滑性が優れ、かつ添加剤の量が少ないフィルムが好ましい。また、この基材フィルム1の表面に蒸着薄膜層の密着性を良くするために、前処理としてコロナ処理、低温プラズマ処理、イオンボンバード処理を施していてもよく、さらに薬品処理、溶剤処理などを施してもよい。

【0023】基材フィルム1の厚さは特に制限を受けるものではないが、包装材料としての適性、他のフィルムを積層あるいは蒸着薄膜層を形成する場合の加工性等を考慮すると、5～100μmの範囲が好ましい。

【0024】また、量産性を考慮すれば、連続的に蒸着

薄膜層を形成できるように長尺状フィルムとすることが望ましい。

【0025】前記蒸着薄膜層2は、アルミニウム金属を蒸発原材料にして、酸素ガス、炭酸ガスと不活性ガスなどとの混合ガスの存在下で薄膜形成を行う、いわゆる反応性蒸着が生産性の点から望ましい。その他に、反応性スパッタリング、反応性イオンプレーティングにより連続的に金属酸化物の蒸着薄膜層を形成することも出来る。

【0026】前記蒸着薄膜層2の厚さは、50～3000Åの範囲内であることが望ましく、その値は適宜選択される。ただし、膜厚が50Å以下であると基材フィルム1の全面に均一な薄膜が形成されないことがあり、ガスバリア材としての機能を十分に果たすことができない場合がある。また、膜厚が3000Åを超えた場合は蒸着薄膜にフレキシビリティを保持させることができず、成膜後に折り曲げ、引っ張りなどの外的要因により、蒸着薄膜に亀裂を生じる恐れがあるため良くない。

【0027】前記ガスバリア性被膜層3は、高いガスバリア性を付与するために前記蒸着薄膜層2の上にさらに積層されるものであり、その構成成分は水溶性高分子と、(a)1種以上の金属アルコキシド及び加水分解物または(b)塩化錫の少なくとも一方を含む水溶液あるいは水/アルコール混合溶液を主剤とするコーティング剤を塗布して形成する。水溶性高分子と塩化錫を水系(水あるいは水/アルコール混合)溶媒で溶解させた溶液、あるいはこれに金属アルコキシドを直接または予め加水分解させるなど処理を行ったものを混合した溶液を金属酸化物の蒸着薄膜層2上にコーティング、加熱乾燥し形成したものである。

【0028】前記ガスバリア性被膜層3に用いられる水溶性高分子は、ポリビニルアルコール、ポリビニルピロリドン、デンプン、メチルセルロース、カルボキシメチルセルロース、アルギン酸ナトリウム等が挙げられる。特にポリビニルアルコール(以下、PVAとする)を用いた場合にガスバリア性が最も優れる。ここでいうPVAは、一般にポリ酢酸ビニルを鹸化して得られるもので、酢酸基が数十%残存している、いわゆる部分鹸化PVAから酢酸基が数%しか残存していない完全鹸化PVAまでを含み、特に限定されない。

【0029】また、前記塩化錫は塩化第一錫(SnCl_2)、塩化第二錫(SnCl_4)あるいはこれらの混合物であっても良く、無水物でも水和物でも良い。

【0030】さらに、前記金属アルコキシドはテトラエトキシシラン又はトリイソプロポキシアルミニウムあるいはそれらの混合物が好ましい。

【0031】前記ガスバリア性被膜層3の塗布方法には、通常用いられるディッピング法、ロールコーティング法、スクリーン印刷法、スプレー法などの従来公知の手段を用いることができる。乾燥後の被膜厚さが0.0

1μm以上あればよいが、厚さが50μmを超えると膜にクラックが生じ易くなるため、0.01～50μmの範囲が好ましい。

【0032】図2は本発明の高ガスバリア性フィルムの蒸着薄膜層を反応性蒸着法で形成させる真空蒸着装置の概略図である。基材フィルム1を真空蒸着装置10の巻き出し部12に装着し、蒸着金属原材料20を、るつぼ19に装填後、真空ポンプ18にて真空チャンバー11内を真空度 $1.3 \times 10^{-2} \sim 1.3 \times 10^{-2}$ Paの範囲で真空にした後、基材フィルム1を巻き出し部12からガイドロール14を経て巻き取り部13に搬送しながら、るつぼ19中の蒸着金属原材料20を電子線加熱方式(図示せず)により加熱蒸発させ、同時に酸素ガス供給口17から酸素ガスを供給する。酸素ガス供給口17は、冷却ドラム15の基材フィルム1の巻き出し側の表面からの空間、つまりdの間隔が10mm以上150mm以下であることが好ましい。10mm以下では、溶融金属の輻射熱などによる、酸素供給口の形状変化による冷却ドラム15への接触が懸念され、150mmを超えると酸素の拡散が大きく、有効な傾斜型の金属酸化物薄膜を作製出来ない。

【0033】

【実施例】本発明の高ガスバリア性フィルムを具体的な実施例を挙げて説明するが、本発明がこれらの実施例に限定されるものではない。

【0034】〈ガスバリア性被膜層の塗布液の調整〉テトラエトキシシラン10.4gに0.1N塩酸を89.6g加え、30分攪拌し加水分解させた固形分3重量%(SiO_2 換算)の溶液とポリビニルアルコール3重量%水/イソプロピルアルコール溶液(水/イソプロピルアルコールは重量%比で90/10)を重量%比で60/40に混合し、塗布液を調整した。

【0035】〈実施例1〉基材フィルム1として厚さ12μmの二軸延伸ポリエステルフィルムを使用し、その基材フィルム1を図2の真空蒸着装置10の巻き出し部12に装着した後に、るつぼ19に蒸着金属原材料20としてアルミニウムを装填し、電子線加熱方式で加熱蒸発させ、酸素ガス供給口17から酸素ガスを供給し、基材フィルム1を巻き出し部12から巻き取り部13方向へ120m/minのスピードで搬送することにより、厚さ200Åの酸化アルミニウムの蒸着薄膜層2を基材フィルム1の上に形成した蒸着フィルム4を巻き取り部13で巻き取った。さらに、前記蒸着フィルム4をグラビアコーター機に装着し、前記蒸着薄膜層2の上にグラビアコーティング法で前記ガスバリア性被膜層用塗布液を塗布、乾燥し、厚さ0.5μmのガスバリア性被膜層3を形成させ、本発明の高ガスバリア性フィルムを得た。

【0036】〈比較例1〉基材フィルム1として厚さ12μmの二軸延伸ポリエステルフィルムを使用し、その

基材フィルム1を図3の真空蒸着装置30の巻き出し部12に装着した後に、るつば19に蒸着金属原材料20としてアルミニウムを装填し、電子線加熱方式で加熱蒸発させ、酸素ガス供給口17から酸素ガスを供給し、基材フィルム1を巻き出し部12から巻き取り部13方向へ120m/minのスピードで搬送することにより、厚さ200Åの酸化アルミニウムの蒸着薄膜層2を基材フィルム1の上に形成した蒸着フィルム4を巻き取り部13で巻き取った。さらに、前記蒸着フィルム4をグラビアコーター機に装着し、前記蒸着薄膜層2の上にグラ

*バリア性被膜層を順次積層した状態で、波長400nmでの光線透過率を分光光度計(島津製作所社製、UV-3100)を用いて測定した。

(2) 酸素透過率

基材フィルムに酸化アルミニウムの蒸着薄膜層を形成させた状態及び前記蒸着薄膜層の上にガスバリア性被膜層を積層させた状態で、各々の酸素透過率をモダンコントロール社製(MOCON OXTRAN、10/50A)を用いて25℃、100%RH雰囲気下で測定した。

(3) 水蒸気透過率

基材フィルムに酸化アルミニウムの蒸着薄膜層を形成させた状態及び前記蒸着薄膜層の上にガスバリア性被膜層を積層させた状態で、各々の水蒸気透過率をモダンコントロール社製(MOCON PERMATRAN、W6)を用いて、40℃、90%RH雰囲気下で測定した。

【0037】

【表1】

(1) 光線透過率

基材フィルムに酸化アルミニウムの蒸着薄膜層及びガス*

	光線透過率	酸素透過率		水蒸気透過率	
		酸化アルミニウム 蒸着後	ガスバリア性被膜塗布後	酸化アルミニウム 蒸着後	ガスバリア性被膜塗布後
実施例1	80.5	14.7	2.9	0.8	0.4
比較例1	80.4	16.7	2.9	2.5	0.9

※光線透過率の単位 : %

※酸素透過率の単位 : $\text{ml}/\text{m}^2 \cdot 24\text{h} \cdot \text{MPa}$

※水蒸気透過率の単位 : $\text{g}/\text{m}^2 \cdot 24\text{h}$

【0039】表1の結果から、実施例1は透明性、酸素ガスバリア性、水蒸気バリア性共に良好であるが、比較例1は透明性、酸素ガスバリア性は良好であるが、水蒸気バリア性が悪い。

【0040】

【発明の効果】本発明の高ガスバリア性フィルムは、基材フィルムに酸化アルミニウムの蒸着薄膜層を形成させる際に、フィルムの表面に近い側に酸素元素の比率が大きい酸化アルミニウムの薄膜を形成させ、膜厚の外側に向けてアルミニウム元素の比率が大きい酸化アルミニウムからなる傾斜型組成の蒸着薄膜層を反応性蒸着法で形成させているので、酸化アルミニウムの蒸着薄膜層のみを形成させた状態でも良好なガスバリア性を有しており、さらにその蒸着薄膜層の上にガスバリア性被膜層を積層することにより、より一層高いガスバリア性を発現させることができ、生産性が良く、透明で、かつ、高いガスバリア性フィルムを得ることができた。この高ガスバリア性フィルムにシーラントフィルム等を積層することにより、広い用途でのガスバリア性包装材料として利用出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の高ガスバリア性フィルムの側断面図で※

※ある。

【図2】本発明の高ガスバリア性フィルムの蒸着薄膜層を形成する真空蒸着装置の概略説明図である。

【図3】従来のガスバリア性フィルムの蒸着薄膜層を形成する真空蒸着装置の概略説明図である。

【符号の説明】

1…基材フィルム

2…蒸着薄膜層

3…ガスバリア性被膜層

4…蒸着フィルム

10, 30…真空蒸着装置

11…真空チャンバー

12…巻き出し部

13…巻き取り部

14…ガイドロール

15…冷却ドラム

16…酸素供給部

17…酸素ガス供給口

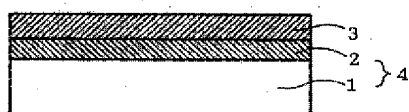
18…真空ポンプ

19…るつば

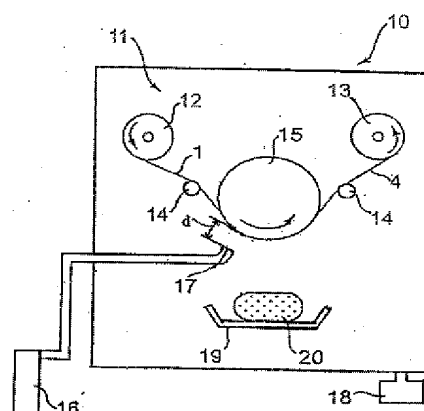
20…蒸着金属原材料

d…冷却ドラム表面と酸素ガス供給口の長さ

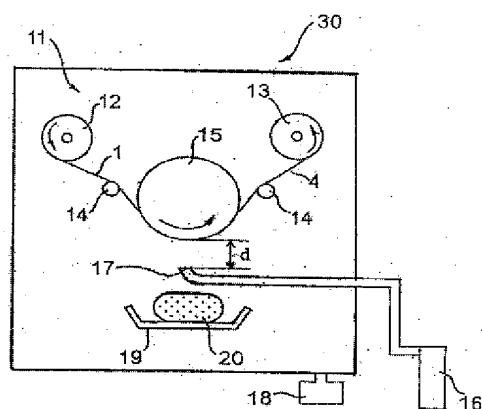
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

Fターム(参考) 4F100 AA05C AA19B AH02C AH06C
 AH08C AK01A AK01C AK21C
 AK42 AR00C AT00A BA10A
 BA10C EH46 EH66B EH662
 EJ38 GB15 GB23 JA20B
 JB09C JD02C JD03 JD04
 YY00B
 4K029 AA11 BA44 BC00 BD00 CA02
 DB03 EA01 GA03

DERWENT-ACC-NO: 2003-460805**DERWENT-WEEK:** 200845*COPYRIGHT 2009 DERWENT INFORMATION LTD*

TITLE: Gas-barrier film used for packing foodstuffs, has vapor deposited thin-film of aluminum oxide formed by vapor deposition of metal vapor and oxidizing gas, and gas barrier film layer

INVENTOR: SUZUKI H**PATENT-ASSIGNEE:** TOPPAN PRINTING CO LTD[TOPP]**PRIORITY-DATA:** 2001JP-152045 (May 22, 2001)**PATENT-FAMILY:**

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
JP 2002337262 A	November 27, 2002	JA
JP 4110748 B2	July 2, 2008	JA

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
JP2002337262A	N/A	2001JP-152045	May 22, 2001
JP 4110748B2	Previous Publ	2001JP-152045	May 22, 2001

INT-CL-CURRENT:

TYPE	IPC DATE
CIPP	B32B9/00 20060101
CIPP	B32B9/00 20060101
CIPS	C23C14/08 20060101
CIPS	C23C14/08 20060101
CIPS	C23C14/20 20060101
CIPS	C23C14/20 20060101

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 2002337262 A

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - A gas barrier film has a laminate of vapor deposited thin film (2) of aluminum oxide and gas-barrier film layer (3) sequentially on at least one surface of a base material (1) consisting of polymeric material. The vapor deposited thin film is formed by vapor deposition of metal vapor and an oxidizing gas.

DESCRIPTION - An INDEPENDENT CLAIM is included for manufacture of gas-barrier film which involves forming vapor-deposited thin film of aluminum oxide by vapor deposition of metal vapor and oxidizing gas, by introducing oxidizing gas from a supply port located at 10-150 mm distance from the surface of base material (after unwinding) which is mounted on a cooling drum of vacuum deposition apparatus. Subsequently, gas-barrier film is formed.

USE - For packaging foodstuffs, pharmaceutical and precision electronic component.

ADVANTAGE - The vapor deposited thin film layer with high rate of aluminum is formed. The film has high gas barrier property such as oxygen gas barrier property and transparency. The film is produced easily at high productivity.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows the sectional side view of gas barrier film.

Base material (1)

Vapor deposited thin film (2)

Gas-barrier film layer (3)

EQUIVALENT-ABSTRACTS:

ORGANIC CHEMISTRY

Preferred Composition: The metal vapor is aluminum vapor and oxidizing gas is oxygen gas. The gas barrier film layer contains a water-soluble polymer, one or more kinds of metal alkoxide and is hydrolyzed product or tin chloride. The metal alkoxide is tetraethoxysilane and/or triisopropoxy aluminum. The vapor deposited thin film layer has thickness of 50-3000 Angstrom .

POLYMERS

Preferred Polymer: The water-soluble polymer is polyvinyl alcohol.

A base material of biaxially stretched polyester film was mounted on a roll of vacuum deposition apparatus. A crucible was loaded with aluminum which was then evaporated by heating and oxygen gas was supplied. The base material was supplied from roll and vapor deposited thin film of aluminum oxide of thickness of 200 Angstrom was formed on base material. A coating liquid containing tetraethoxysilane (10.4 g) in 0.1N hydrochloric acid (89.6 g) and polyvinyl alcohol in mixture of water and isopropyl alcohol, was applied on vapor deposited thin film and dried to form gas barrier film layer of thickness of 0.5 μm . The obtained gas barrier film had light transmittance of 80.5%. The oxygen transmission of film after forming vapor deposited thin film and gas barrier film layer was 14.7

ml/m².24 hour.MPa and 2.9 ml/m².24 hour.MPa respectively. The water-vapor transmission of the film after forming vapor deposited film and gas barrier film layer was 0.8 g/m².24 hours and 0.9 g/m².24 hours respectively.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/3

TITLE-TERMS: GAS BARRIER FILM PACK FOOD
VAPOUR DEPOSIT THIN ALUMINIUM
OXIDE FORMING METAL OXIDATION
LAYER

DERWENT-CLASS: A35 A92 P73

CPI-CODES: A11-B09E; A11-C04B1; A12-P01;

ENHANCED-POLYMER-INDEXING: Polymer Index [1.1] 018 ;
P1707 P1694 D01; S9999
S1285*R;

Polymer Index [1.2] 018 ;
ND01; Q9999 Q8366*R;
Q9999 Q7589*R; K9416;
K9676*R; K9610 K9483;
Q9999 Q7818*R; N9999
N7192 N7023; B9999 B4864
B4853 B4740; B9999 B4397
B4240; K9870 K9847 K9790;
ND07; N9999 N7090 N7034
N7023; N9999 N7136 N7034
N7023;

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: 2003-122979

Non-CPI Secondary Accession Numbers: 2003-366544